



# **IMMUNISEREN**

**door**

**VERON**

**IMMUNISATIE-KOMMISSIE**

**VERON**

**NEDERLANDSE SECTIE VAN DE I.A.R.U.**

**VERENIGING VOOR EXPERIMENTEEL RADIO ONDERZOEK IN NEDERLAND**  
**P.O.B. 1166** **6801 BD ARNHEM**

**uitg. Stichting Service Bureau Veron**

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>BLADNRS.</u>
KLACHTEN EN KLAGEN	-02-
GEBRUIKSAANWIJZING	-05-
AANWIJZINGEN	-05-
START-1	-06-
START-2	-07-
START-3	-08-
START-4	-11-
MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE	-12-
TE GEBRUIKEN MATERIALEN	-22-
LITERATUUR	-24-
APPENDIX A.	-25-
APPENDIX B.	-26-
APPENDIX C.	-27-
VOORBEELD VAN EEN "AFWIKKELINGS-/AANMELDINGS- FORMULIER"	-29-
VOORBEELD VAN EEN "BRUIKLEENOVEREENKOMST VOOR IMMUNISATIEMATERIALEN"	-30-

FIG. 1 t/m 20

-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-

KLACHTEN EN KLAGEN :

Indien U als bezitter van een radiozendinginrichting te maken krijgt met klachten die een gevolg zijn van het gebruik van Uw radiozendinginrichting, handel dan als volgt :

In de eerste plaats moet de oorzaak van de klacht worden vastgesteld. De klacht kan zijn oorzaak vinden in :

1. Storing als gevolg van een niet juiste werking van de radiozender. Zie hiervoor ingeval van een amateurzender de machtigingsvoorwaarden hoofdstuk II art. 19 t/m 77.
2. Geen of onvoldoende immuniteit van elektrische apparaten.

ad 1. De storing wordt veroorzaakt door een ongewenste hoogfrequent-uitstraling van de zender.  
De oorzaak kan liggen in :

- een (te grote) ongewenste component van de zendfrequentie
- een hoogfrequent-uitstraling van een willekeurige frequentie.

Het zal duidelijk zijn dat deze beïnvloedingen alleen kunnen worden opgeheven door de radiozendinginrichting te verbeteren; bv door het aanbrengen van geschikte filters in de antenneleiding, door veranderingen in de zender danwel door middel van andere instellingen enz.

ad 2. Een elektrisch apparaat is niet of onvoldoende immuun, als :

- het apparaat op de een of andere manier beïnvloed wordt door opgevangen radiogolven terwijl het apparaat voor de ontvangst daarvan niet is geconstrueerd.
- het ontvangapparaat beïnvloed wordt door radiogolven die liggen buiten de door de constructie bepaalde frequentiebanden en/of noodzakelijke interne hulpfrequenties.

NB. Er wordt op gewezen dat in dit laatste geval artikel 12, lid 3 van de machtigingsvoorwaarden onverlet van toepassing is.

In het onder ad 2. genoemde geval moet U proberen het probleem in goed overleg met de klager (= de gebruiker van het elektrisch apparaat) op te lossen. Dit is de beste manier, maar er is enige tactiek en veel takt voor nodig. Immers, voor de klager is het niet of nauwelijks te begrijpen dat het gevolg van geen of onvoldoende immuniteit alleen bij hem/haar kan worden opgelost. De nu te volgen procedure kent verschillende mogelijkheden.

vervolg KLACHTEN EN KLAGEN :

- a. De klager neemt contact op met de leverancier van het apparaat en informeert daar naar de mogelijkheden van immunisatie. In veel gevallen zal helaas blijken dat dit een doodlopende weg is. De klager moet in dat geval tenminste proberen de importeur of fabrikant met naam en adres te achterhalen.
- b. De klager stelt zich in verbinding met de importeur of de fabrikant. Vele importeurs en fabrikanten laten de immunisatie door hun Technische Diensten (gratis) uitvoeren of verstrekken de klager (gratis) de benodigde gegevens en materialen waarmee de leverancier in staat wordt gesteld het apparaat te immuniseren. De eigenaar van de zender kan, indien noodzakelijk en gewenst, zijn hulp aanbieden.
- c. De eigenaar van de zender heeft zoveel kennis en ervaring achter de hand, dat hij met goedvinden van de klager, ook in de garantieperiode van het apparaat, het apparaat zelf immuniseert.  
We maken hierbij een duidelijk onderscheid tussen immuniserende maatregelen die uitwendig bij het apparaat kunnen worden genomen en die welke het inwendige betreffen. Het treffen van maatregelen in het inwendige van een apparaat is meestal werk voor specialisten.
- d. De klager en/of de bezitter van de zendinrichting is niet bereid mee te werken en er dreigt een conflict. In dat geval wenden beide partijen zich, zo mogelijk gezamenlijk, schriftelijk tot de :

Radiocontroledienst der PTT (Etherbewaking)  
Afdeling Klachten Bureau (KBR)  
Postbus 65  
1394 ZH NEDERHORST DEN BERG  
tel. 02945 - 4041

Vrijwel altijd zal de RCD der PTT vervolgens ter plaatse de situatie onderzoeken en aan de bezitter van de zender en de klager uitleggen wat er moet gebeuren. Soms tracht de RCD het apparaat zelf te immuniseren.

Het verdient in de gevallen a, b en d aanbeveling dat de bezitter van de radiozendinrichting, de klager behulpzaam is met het formuleren van de klacht. Daarmee zijn alle betrokken ten zeerste gediend.

vervolg KLACHTEN EN KLAGEN :

Vermeldt in de klacht de volgende gegevens :

Over het elektrische apparaat van de klager :

1. Naam en voorletters van de klager  
adres (straatnaam en huisnummer)  
postkode en woonplaats  
telefoonnummer;
2. De merknaam die op het apparaat is vermeld;
3. Soort elektrisch apparaat (bv radio/TV/bandrecorder/  
platenspeler/orgel/enz.);
4. Typekodering van het apparaat;
5. Serienummer van het apparaat;
6. Waaruit blijkt de onvoldoende immunisatie ?
7. Hebben U en/of de klager enig idee in welk deel  
van het apparaat geen of onvoldoende immunisatie  
aanwezig is ?  
(bv in de voorversterker of in de eindtrap).

Over de radiozendingrichting :

1. Naam en voorletters van de machtiginghouder  
roepleetters en/of registratienummer  
adres (straatnaam en huisnummer)  
postkode en woonplaats  
telefoonnummer;
2. Op welke frequentie(s) gewerkt wordt als de be-  
invloeding zich voordoet;
3. Het op die frequentie(s) gebruikte vermogen (in-  
put of output);
4. De tijdens de uitzendingen gebruikte zendantenne(s);
5. De afstand tussen de zendantenne en het elektrische  
apparaat van de klager.

Een voorbeeld van een afwikkelings-/aanmeldings-formu-  
lier is gegeven op blad -29-.

GEBRUIKSAANWIJZING :

U wordt in deze publikatie stap voor stap verwezen naar een volgende handeling.

Volg daarom de aanwijzingen stipt op, sla geen stukken over en lees vooral ook de "aanwijzingen" hieronder.

Het startpunt van de opeenvolgende handelingen hangt af van de in Uw geval aanwezige configuratie :

- LF-versterker met aangesloten  
platenspeler en/of bandrecorder      Start 1, blz. -06-
- LF-versterker met aangesloten  
radio en/of platenspeler en/of  
bandrecorder      Start 2, blz. -07-
- Tuner-versterker met aangesloten  
platenspeler en/of bandrecorder      Start 3, blz. -08-
- Televisie      Start 4, blz. -11-

Opmerking :

Indien geen platenspeler en/of bandrecorder aangesloten is, kunt U de desbetreffende delen overslaan.

AANWIJZINGEN :

Gebruik voor het zenden steeds dié frequentieband waarop de beïnvloeding het sterkst is.

Indien na een bepaalde handeling de beïnvloeding verdwenen is, schakel dan wel over naar enige andere frequentiebanden om te bekijken of ook dan de beïnvloeding verdwenen is.

Alle waarden van condensatoren, spoelen en weerstanden zijn zodanig gekozen, dat de LF-specificatie niet verandert. Houdt U dan ook zo goed mogelijk aan de opgegeven waarden.

Zorg er te allen tijde voor dat, voordat U gaat beginnen met het stellen van een diagnose, de staandegolfverhouding van de zendantenne zo goed mogelijk is. Stralende buitenmantels van antennekabels brengen de elektromagnetische velden vaak zeer dicht bij de apparatuur die daardoor beïnvloed wordt.

Het is zelfs mogelijk dat na het opnieuw afregelen van de zendantenne er al geen beïnvloedingsproblemen meer bestaan.

START 1. :

1. -Neem alle aansluitingen van de LF-VERSTERKER weg met uitzondering van de netaansluiting.
- Plaats de volumeregelaar in de laagste stand en alle andere regelaars in de middenstand.
- Sluit een hoofdtelefoon aan op de luidspreker-uitgang van de versterker en houdt het snoer hiervan "ineengefrommeld" in de hand om instraling in de leiding van de hoofdtelefoon te voorkomen (eventueel kan ook een losse luidspreker met korte aansluitdraden genomen worden).
- Stel nu het radiostation in werking, draai de volumeregelaar langzaam in de hoogste stand en schakel de ingangsselektieschakelaar van de versterker in de diverse standen.

1.1 -De beïnvloeding is nu niet aanwezig.  
Ga door naar punt 3, blz. -09-

1.2 -De beïnvloeding is ook nu aanwezig.  
Konklusie :  
De instraling treedt op in de netaansluiting, of er vindt rechtstreekse instraling plaats in het LF-gedeelte.  
Ga naar punt A1, blz. -12-

1.2.1 De beïnvloeding is weg.  
Ga naar punt 3, blz. -09-

1.2.2 De beïnvloeding blijft aanwezig

De beïnvloeding is afhankelijk van de stand van de volumeregelaar.  
Ga naar punt A2, blz. -13-

De beïnvloeding is onafhankelijk van de stand van de volumeregelaar.  
Ga naar punt A3, blz. -13-

1.2.3 De beïnvloeding is weg.  
Ga naar punt 3, blz. -09-

1.2.4 De beïnvloeding blijft aanwezig.  
Ga naar punt A4, blz. -14-

START 2. :

1. -Neem alle aansluitingen van de LF-VERSTERKER weg, (ook de radio) met uitzondering van de netaansluiting.
- Plaats de volumeregelaar in de laagste stand en alle andere schakelaars in de middenstand.
- Sluit een hoofdtelefoon aan op de luidsprekeruitgang van de versterker en houdt het snoer hiervan "ineengefrommeld" in de hand om instraling in de leiding van de hoofdtelefoon te voorkomen (eventueel kan ook een losse luidspreker met korte aansluitdraden worden genomen).
- Stel nu het radiostation in werking, draai de volumeregelaar langzaam in de hoogste stand en schakel de ingangsselektieschakelaar van de LF-versterker om in de diverse standen.

- 1.1 -De beïnvloeding is weg.  
Konklusie : de beïnvloeding komt binnen via :
  - a. de aangesloten randapparatuur;
  - b. de antenne.Ga door naar punt 2A, blz. -09-

- 1.2 -De beïnvloeding is ook nu aanwezig.  
Konklusie : de instraling treedt op in de netvoedingsleiding of er vindt rechtstreekse instraling plaats in het LF-gedeelte.  
Ga naar punt A1, blz. -12-

1.2.1 De beïnvloeding is nu weg.  
Ga naar punt 2A, blz. -09-

1.2.2 De beïnvloeding blijft aanwezig.

De beïnvloeding is afhankelijk van de stand van de volumeregelaar.  
Ga naar punt A2, blz. -13-

De beïnvloeding is onafhankelijk van de stand van de volumeregelaar.  
Ga naar punt A3, blz. -13-

1.2.3 De beïnvloeding is weg.  
Ga naar punt 2A, blz. -09-

1.2.4 De beïnvloeding blijft aanwezig.  
Ga naar punt A4, blz. -14-



START 3 :

1. -Neem alle aansluitingen van de TUNER-VERSTERKER weg, met uitzondering van de netaansluiting.
  - Plaats de volumeregelaar in de laagste stand en alle andere regelaars in de middenstand.
  - Sluit een hoofdtelefoon aan op de luidsprekeruitgang van de LF-versterker en houdt het snoer hiervan "ingeefrommeld" in de hand om instraling in het snoer van de hoofdtelefoon te voorkomen (eventueel kan hiervoor ook een losse luidspreker met korte aansluitsnoeren genomen worden).
  - Stel nu het radiostation in werking, draai de volumeregelaar langzaam in de hoogste stand en schakel de ingangsselektieschakelaar van de tuner-versterker om in de diverse standen.

- 1.1 -De beïnvloeding is nu weg.  
Konklusie : de beïnvloeding komt binnen via :
  - a. de aangesloten randapparatuur;
  - b. de antenne.Ga door naar punt 2B, blz. -09-

- 1.2 -De beïnvloeding is ook nu aanwezig.

1.2.1 De beïnvloeding treedt alleen op in de stand "radio".  
Konklusie : de beïnvloeding treedt op door rechtstreekse instraling in het HF- of het MF-gedeelte van de radio-ontvanger.  
Ga naar punt B1, blz. -15-

1.2.2 De beïnvloeding treedt op in een der andere standen.  
Konklusie : de instraling treedt op in de netvoedingsleiding of rechtstreeks in het LF-gedeelte.  
Ga naar punt A1, blz. -12-

1.2.3 De beïnvloeding is weg.  
Ga naar punt 2B, blz. -09-

1.2.4 De beïnvloeding blijft aanwezig.

De beïnvloeding is afhankelijk van de stand van de volumeregelaar.  
Ga naar punt 2B, blz. -09-

De beïnvloeding is onafhankelijk van de stand van de volumeregelaar.  
Ga naar punt A3, blz. -13-

1.2.5 De beïnvloeding is nu weg.  
Ga door naar punt 2B, blz. -09-

1.2.6 De beïnvloeding blijft aanwezig.  
Ga naar punt A4, blz. -14-

2A. Sluit alleen de radio aan, geen antenne.

2A.1 De beïnvloeding is nu niet aanwezig.  
Ga naar punt 2B.

2A.2 De beïnvloeding is ook nu aanwezig.  
Konklusie : het HF-signaal wordt door de aansluit-  
kabel van de radio in de versterker gebracht.  
Ga naar punten D2, D3 en D4, blz. -19- en -20-.

2A.3 De beïnvloeding is nu weg.  
Ga naar 2B.

2A.4 De beïnvloeding blijft aan-  
wezig. Konklusie : de be-  
ïnvloeding treedt op door  
rechtstreekse instraling in  
het MF- of het HF-gedeelte  
van de radio-ontvanger.  
Ga naar punt B1, blz. -15-

2B. Sluit de antenne aan.

2B.1 De beïnvloeding is nu niet aanwezig.  
Ga naar punt 3.

2B.2 De beïnvloeding is opnieuw aanwezig.  
Konklusie :  
a. er ontstaan mantelstromen in de antenneleiding.  
Ga naar punt B2, blz. -15-  
b. De zender straalt harmonischen uit.  
Ga naar punt B3, blz. -16-  
c. De tuner kan de grote signaalsterkten niet aan.  
Ga naar punt B4, blz. -16-

NOOT. Bij centrale antenne-systemen wil het wegnemen  
van alleen de AM-antenne-aansluiting ook wel eens  
helpen.

3. Neem de hoofdtelefoon weg en sluit de externe luid-  
sprekers aan.

3.1 De beïnvloeding blijft weg. Ga door naar 4, blz. -10-

3.2 De beïnvloeding is opnieuw aanwezig.  
Konklusie : de luidspreekersnoeren werken als antenne  
en brengen het HF-signaal in het LF-deel van de ver-  
sterker.  
Ga naar punt C1, blz. -18-

4. Sluit de platenspeler aan op de versterker en stel de platenspeler in bedrijf.
- 4.1 De beïnvloeding blijft weg. Ga naar punt 5.
- 4.2 De beïnvloeding is opnieuw aanwezig.  
Ga naar punt D1, blz. -19-
- |   |   |
|---|---|
| 4.2.1 De beïnvloeding is weg.<br>Ga naar 5. | 4.2.2 De beïnvloeding blijft aanwezig.<br>Ga naar punt D2, D3, D4,<br>blz. -19- |
|---|---|
5. Sluit de bandrecorder (of cassette recorder) aan op de versterker en stel de recorder in bedrijf.
- 5.1 De beïnvloeding blijft weg. Ga naar punt 6.
- 5.2 De beïnvloeding is opnieuw aanwezig.  
Behandel de aansluiting eerst als aangegeven voor een platenspeleraansluiting zoals vermeld bij de punten D2, D3 en D4, blz. -19- en -20-
- |   |   |
|---|---|
| 5.2.1 De beïnvloeding is weg.<br>Ga naar 6. | 5.2.2 De beïnvloeding blijft aanwezig.<br>Konklusie : er vindt rechtstreekse instraling plaats in de recorder. Behandel de recorder als aangegeven voor de LF-versterker.<br>Punt A2 of A3, blz. -13- |
|---|---|
6. GEFELICITEERD!! U bent er doorheen en alles is vergeven en vergeten.  
Vergeet niet het enquête-formulier in te vullen.  
Dit is te krijgen bij Uw afdelingssekretaris of bij de regionale immunisatie-medewerkers.

\*\*\*\*\*  
\*  
\* DE IMMUNISATIE-COMMISSIE IS, ALS UITGEVER VAN \*  
\* DEZE PUBLICATIE, ERG BENIEUWD NAAR UW ERVARINGEN. \*  
\*  
\*\*\*\*\*

START 4 :

TELEVISIE.

Bij beïnvloeding van een televisie-toestel door elektromagnetische velden verdient het aanbeveling GEEN DIREKTE INGREPEN TE DOEN in het inwendige van de TV-ontvanger, omdat een en ander vrij gecompliceerd kan zijn.

Om toch te kunnen vaststellen in welk gedeelte van het TV-systeem de fout gezocht moet worden, volgen hier enige nuttige aanwijzingen.

7.     Neem de antenne los van de TV-ontvanger en vervang deze door een kamerantenne of een stuk lintlijn met een lengte gelijk aan de helft van de golflengte van de TV-frequentie.  
Schakel de TV-ontvanger in, stem hem goed af op het gewenste kanaal, en stel de radiozender in werking.
- 7.1    De beïnvloeding is ook nu aanwezig.  
Konklusie :
  - a.    direkte instraling in de ontvanger.  
      Zie punt E1, blz. -21-
  - b.    instraling via het netsnoer.  
      Zie punt A1, blz. -12-
- 7.2    De beïnvloeding is nu niet aanwezig.  
Konklusie : het signaal van de radiozender komt via de normaal in gebruik zijnde antenne-aansluiting in het TV-toestel binnen.  
Zie punt B2, B3 en B4, blz. -15- en -16-

Opgemerkt dient te worden dat bij het overgaan naar andere frequentiebanden met de radiozender, er een ander beïnvloedingspatroon kan ontstaan.

MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

- A1. Indien er instraling van hoogfrequent-signalen op de netaansluiting plaatsvindt en de signalen zo via het netsnoer in een elektrisch apparaat terecht komen, dan kan met dit voor een groot deel verminderen door de volgende maatregelen :
- a1. Neem een handelsfilter (RFI-filter) dat voor dit doel ontworpen is op in de netvoedingsleiding, zo dicht mogelijk bij het te immuniseren apparaat. Zie appendix B.
  - a2. Wikkel het netsnoer zo mogelijk 10 à 12 maal door een ringkern, bv 4C6 kern, ook weer zo dicht mogelijk bij het te immuniseren apparaat. Zie fig. 1.
  - b1. In het geval dat het apparaat is voorzien van een netspanningstransformator, plaats dan over de secundaire wikkeling van die transformator een condensator van ongeveer 500 nF (denk aan de spanningswaarde; minstens 3 x de wisselspanningswaarde). Zie figuur 2.
  - b2. Indien het te immuniseren apparaat niet voorzien is van een netspanningstransformator (bv TV-toestellen) plaats dan condensatoren als aangegeven in fig. 3.
- Ga nu terug naar het punt vanwaar U gekomen bent.

fig. 1

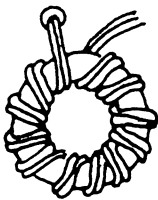


fig. 2

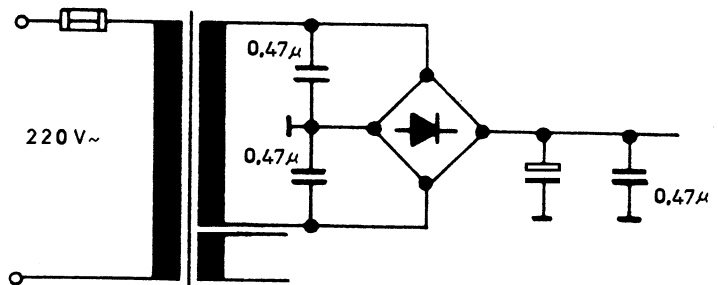
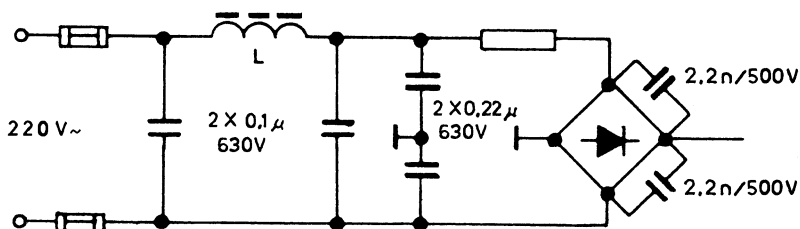


fig. 3



vervolg MAATREGELLEN VOOR IMMUNISATIE :

A2. Als er sprake is van directe instraling in het laagfrequent-deel van een geluidsapparaat en de beïnvloeding is afhankelijk van de volumeregelaar, kan met het best als volgt te werk gaan :

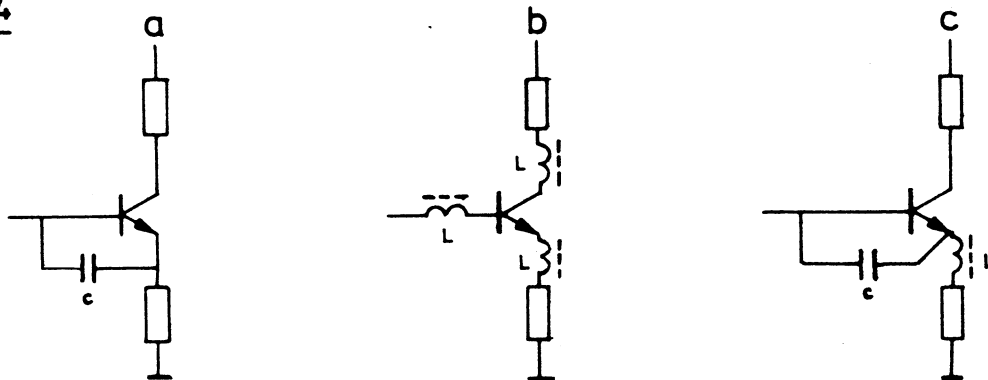
- Plaats beurtelings over de basis- en de emitteraansluiting van de diverse transistoren in de voorversterker- en de toonregel-trappen een condensator van ongeveer 100 nF om te weten te komen welke trappen detectie van de hoogfrequentsignalen te weeg brengt.
- Als door het bovenstaande de detecterende trappen zijn vastgesteld, plaats dan in plaats van de 100 nF condensator een condensator van maximaal 1 nF over de basis- en de emitter-aansluiting van de transistor, eventueel gekombineerd met kleine smoorspoeltjes in serie met de basis, emitter en/of collector-aansluiting van de transistor.

Zie fig. 4a, b en c en fig. 20c.

OPM. Smoorspoelen in basis alleen bij germanium transistoren, silicium transistoren gaan met L in basis vaak oscilleren. De oplossing van fig.4c geeft meestal de beste resultaten.

- Ga nu terug naar het punt vanwaar U gekomen bent.

fig. 4



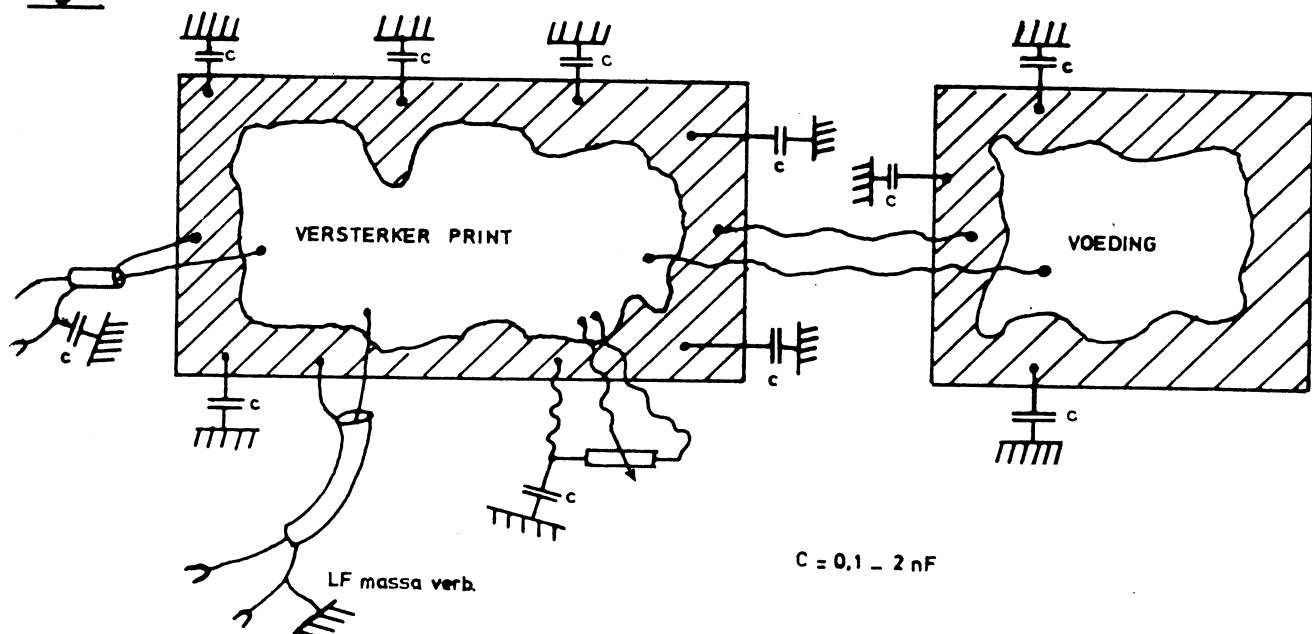
A3. Indien er sprake is van directe instraling in het laagfrequent-deel van een geluidsapparaat en de beïnvloeding is onafhankelijk van de stand van de volumeregelaar, ga dan te werk als vermeld in deel A2, maar begin dan met de eindversterkertrappen.

vervolg MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

- A4. In het geval dat de in A2 en A3 vermelde maatregelen zijn genomen, maar er nog steeds sprake is van ongewenste detectie van direkt ingestraalde hoogfrequent-signalen, dan is het aan te nemen dat de oorzaak gezocht moet worden in de massa- of aardingspunten in het apparaat.  
Bij laagfrequent-aarding is een eenpuntsaarding van het grootste belang om daardoor aardlus-vorming te vermijden.  
Hoogfrequent-aarding daarentegen vereist een zo groot mogelijk oppervlak van gelijk potentiaal, bv het chassis.

Door eenpuntsaarding kunnen op diverse plaatsen langere massaverbindingsdraden ontstaan, die voor hoogfrequent werken als een oppik-lijn.  
Voor het immuniseren moeten deze langere massadraden (ook printbanen) aan beide zijden door middel van een condensator van 1-10 nF met het chassis verbonden worden. Bij massabanen op printplaten moet dit op diverse plaatsen geschieden. Zie fig. 5.  
Denk hierbij ook aan de massa-geleiders die lopen naar de diverse in- en uitgangen. Op de bus van deze in- en uitgangen een condensator van 0,1-2 nF plaatsen van de massa-aansluiting naar het chassis.  
Ga hierna door naar punt 2 op de bladzijde vanwaar U gekomen bent.

fig.5



vervolg MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

- B1. Indien er sprake is van direkte instraling van hoogfrequente signalen in het hoogfrequent- en/of middenfrequentgedeelte van een radio-ontvanger, is een van de doeltreffende maatregelen die men met een reeds bestaand apparaat kan treffen, het inblikken van de betreffende delen.  
Ook het voldoende ontkoppelen van de voedingsspanningen door middel van smoorspoelen (VK200, zie blz. -22-), en condensatoren (10-100 nF) wil nog wel eens resultaat opleveren.  
In het algemeen gezegd : er moet voor gezorgd worden dat elektromagnetische velden in de schakeling geen spanning kunnen introduceren. Ga door naar punt 2 op de bladzijde vanwaar U gekomen bent.
- B2. Optredende mantelstromen in een antennekabel als gevolg van sterke elektromagnetische velden kunnen als volgt worden voorkomen :
- wikkel de coax-kabel zo mogelijk 10 à 12 maal om een ferrietkern, zo docht mogelijk bij het te immuniseren apparaat. Zie fig. 6 en blz. -23-.
  - plaats een hoogfrequent scheidingstransformator in de antenneleiding ook weer zo dicht mogelijk bij het te immuniseren apparaat. Zie fig. 7a en b.

fig. 6

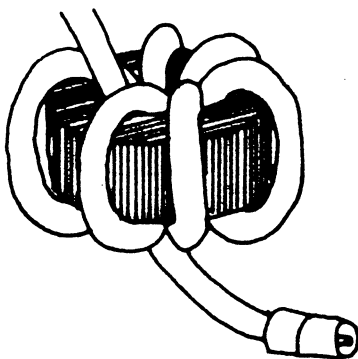


fig. 7a

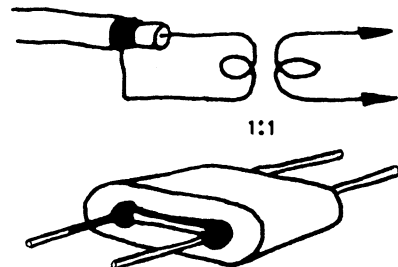
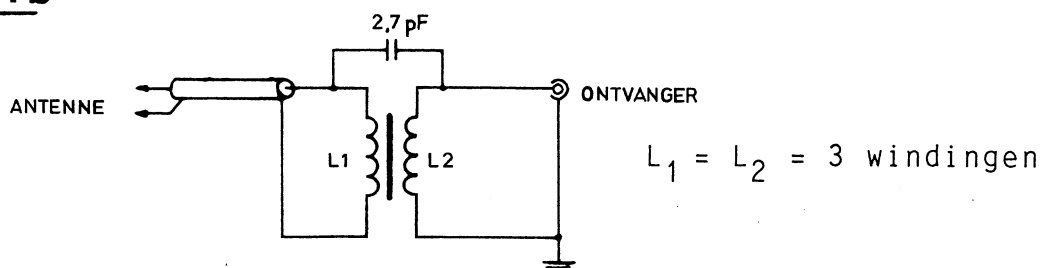


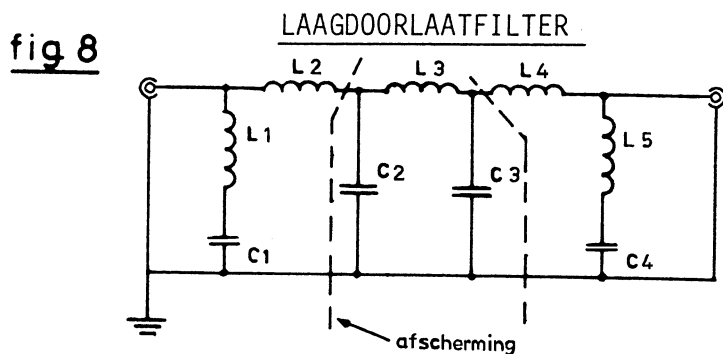
fig. 7b





vervolg MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

- B3. Beïnvloeding van apparatuur door uitgestraalde ongewenste produkten van een zender, harmonischen en/of mengprodukten, kan alleen maar opgelost worden door ACHTER DE ZENDER een geschikt filter op te nemen. Voor de kortegolfbanden kan een laagdoorlaatfilter (low-pass) met een kantelfrequentie van ong. 35 MHz genomen worden, bv TRIO LF30A, DRAKE TV-3300LP of een eigengemaakt type; zie hiervoor fig. 8. Voor de hogere frequentiebanden kan een op de gebruikte band afgestemd bandfilter goede diensten doen.



Grensfrequentie = 35 MHz; Doorlaatdemping ca 1 dB  $Z = 50 \text{ Ohm}$   
Demping = ca. 40 dB boven 80 MHz.

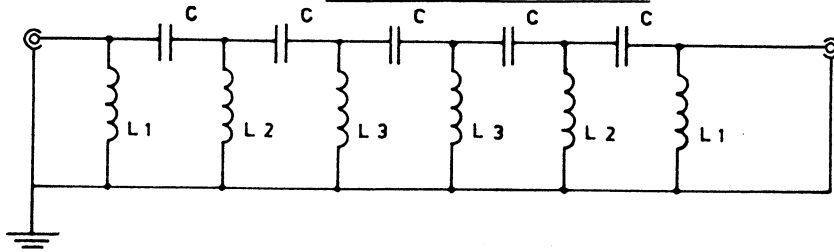
- B4. Kruismodulatie en intermodulatie verschijnselen treden o.a. op als er een groot ongewenst signaal aan de INGANG VAN EEN ONTVANGER wordt aangeboden. Deze vormen van ongewenste beïnvloeding kan men het best bestrijden door in de antenneleiding tussen antenne en ontvanger een spierfilter, danwel een hoog- of een laagdoorlatend filter op te nemen, e.e.a. afhankelijk van de situatie. Op dit gebied zijn er diverse filters in de handel, zie hiervoor appendix C.

Voor het eventueel zelf maken van deze filters, zie fig. 9 t/m 12.

Deze filters dient men zo dicht mogelijk bij de ingang van de ontvanger aan te brengen.

HOOGDOORLAAT-FILTER

fig.9



	35 MHz	40 MHz	45 MHz
L 1	11 wdg	11 wdg	11 wdg
L 2	7 wdg	6 wdg	4 wdg
L 3	6 wdg	5 wdg	4 wdg

Het gehele filter inblikken

Alle spoelen 0,3 mm koperdraad  
gewikkeld op vorm, D = 3,5 mm.

C = 47 pF

Demping op de grensfrequentie = ca. 20 dB

Demping op 30 MHz = 40 dB

Doorlaatdemping is minder dan 2 dB boven 80 MHz

Z = 50 Ohm

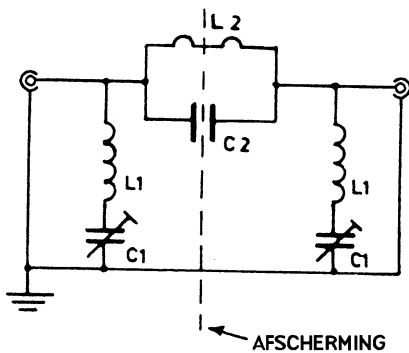
fig.10

BANDSPER-FILTER 144 MHz

Demping is 40 dB

Doorlaatdemping is kleiner dan 1 dB; Z = 60 Ohm

FILTER INBLIKKEN



L1 13 wind. 0,8 mm koperdraad

Binnendiameter is 9 mm

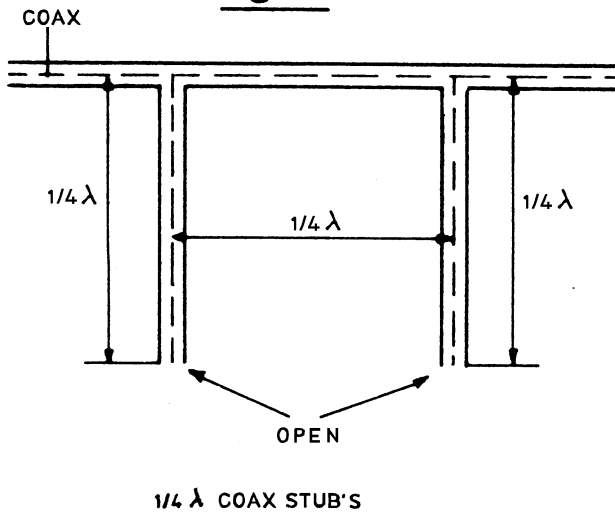
L2 2 wind. 0,8 mm koperdraad

Binnendiameter is 9 mm

C1 Luchttrimmer 5 pF

C2 39 pF

fig.11a



1/2 lambda COAX STUB'S

fig.11b

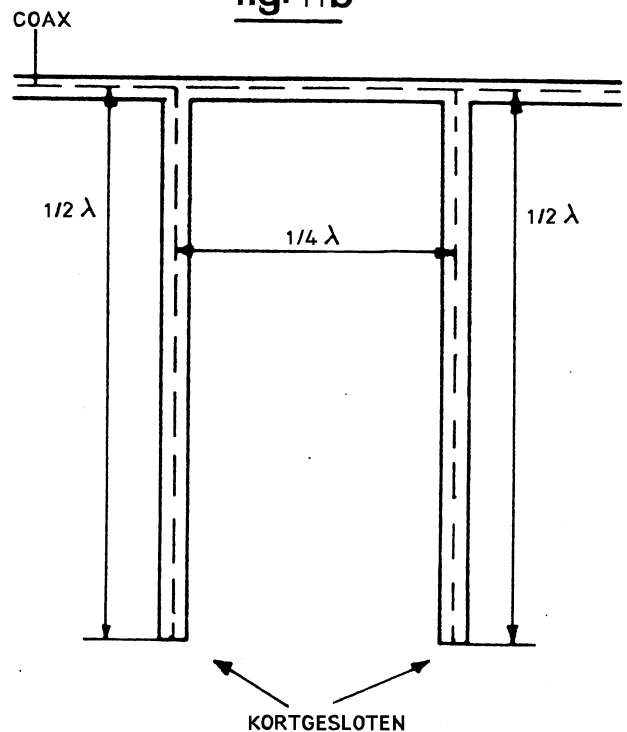
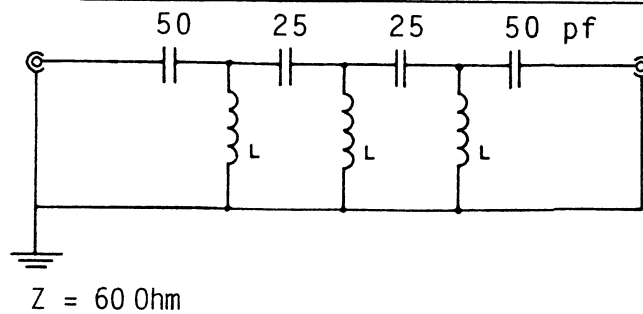


fig. 12a

HOOGDOORLATEND FILTER VANAF ca. 47 MHz



In het frequentiegebied van ca. 47-790 MHz is de doorlaatdemping 0,5-1,5 dB (vanaf TV kanaal 2).

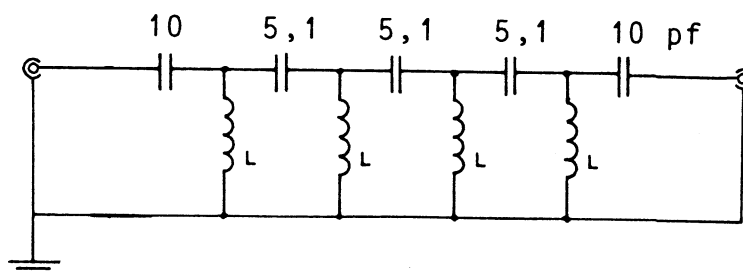
In het frequentiegebied van 0-30 MHz is de demping ca. 40 dB. C's van het keramische buistype.

$L = 7\frac{1}{2}$  winding, binnendiameter = 4 mm, draaddikte = 0,7 mm.

Het filter moet tussen antenne en antenneversterker cq TV-ingang worden opgenomen.

fig. 12b

HOOGDOORLATEND FILTER VANAF ca. 174 MHz



$Z = 60 \text{ Ohm}$

In het frequentiegebied van ca. 174-790 MHz is de doorlaatdemping 0,5-1,5 dB (boven de 2M band).

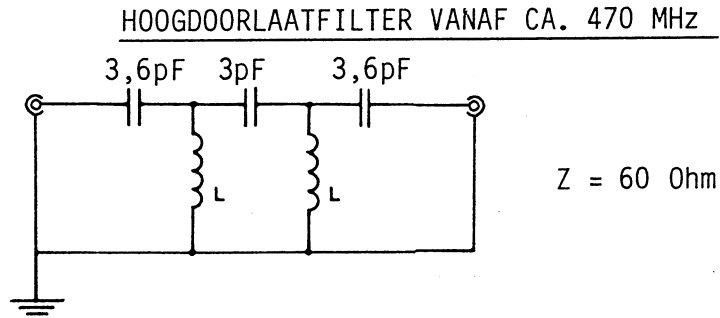
In het frequentiegebied van 0-146 MHz is de demping min. 40 dB.

C's van het keramische buistype.

$L = 5\frac{1}{2}$  winding, binnendiameter = 2,4 mm, draaddikte = 0,6 mm.

Het filter moet tussen antenne en antenneversterker cq TV-ingang worden opgenomen.

fig. 12c



In het frequentiegebied van ca. 470 MHz is de doorlaatdemping 0,5-1,5 dB (dus vanaf TV-kanaal 21).

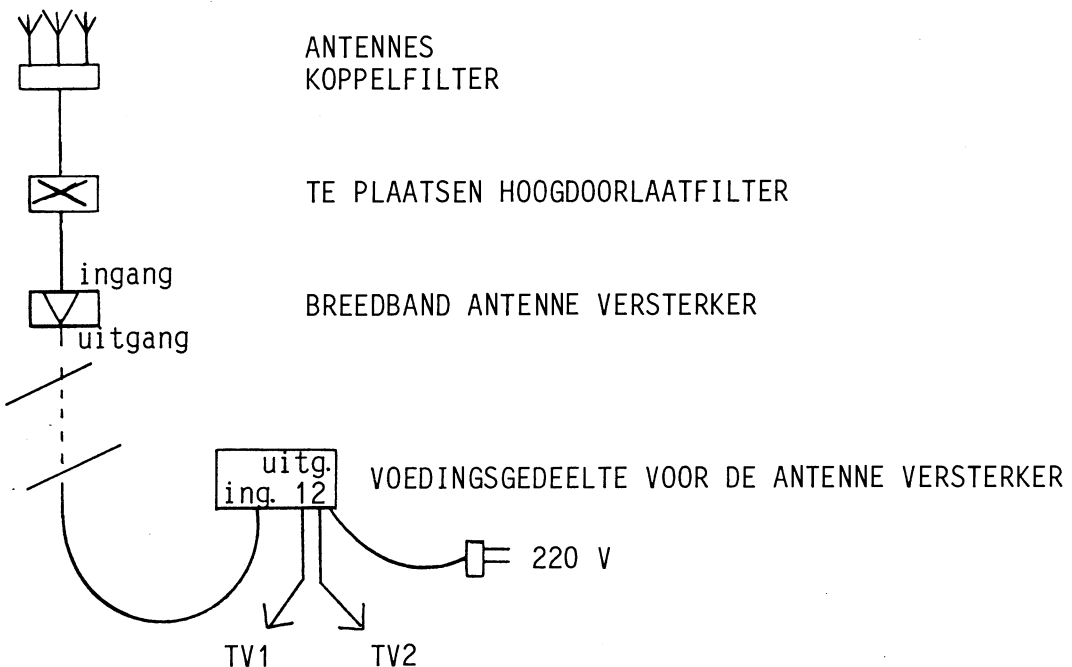
In het frequentiegebied van 0-250 MHz is de demping min. 26 dB.

C's van het keramische type en liefst met een temperatuur-coëfficiënt van 0.

L = 2 windingen,  
binnendiameter = 2,4 mm  
draaddikte = 0,7 mm

Het filter moet tussen antenne en antenneversterker cq TV-ingang worden opgenomen.

Voorbeeld :



vervolg MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

C1. LUIDSPREKERSNOEREN.

Luidsprekersnoeren die hoogfrequent signalen oppikken en zodoende deze signalen via de terugkoppeling in de versterker binnen het te immuniseren apparaat brengen kan met het best als volgt behandelen :

- a. wikkel de beide leidingen elk om een ringkern 10 à 12 maal, zie fig. 13.
- b. plaats in het apparaat aan de luidsprekeruitgangen 2 condensatoren zo kort mogelijk naar massa. Zie fig. 14.  
Indien een der punten voor laagfrequent ergens aan massa ligt, dan geldt ongeveer  $C1 = 4,7 \text{ nF}$  en  $C2 = 100 \text{ nF}$ .  
Ligt geen der punten aan massa dan geldt ongeveer  $C1 = 4,7 \text{ nF}$  en  $C2 = 4,7 \text{ nF}$ .
- c. indien bovenstaande twee maatregelen niet voldoende zijn, dan kan in de terugkoppel-leiding van de versterker ook nog een spoeltje opgenomen worden, bv een VK200 (zeshoekskern met 4 wikkelingen). Zie fig. 15.

Ga nu terug naar het punt vanwaar U gekomen bent.

fig.13

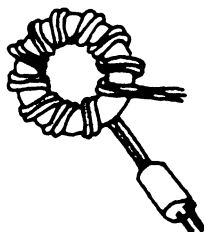


fig.14

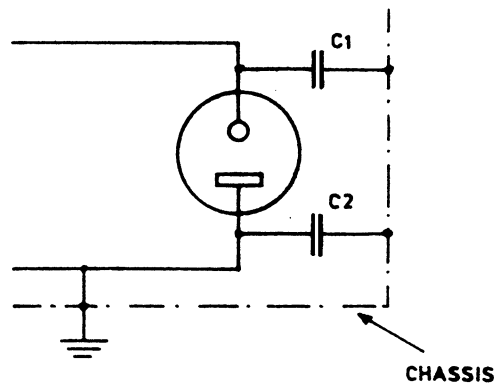
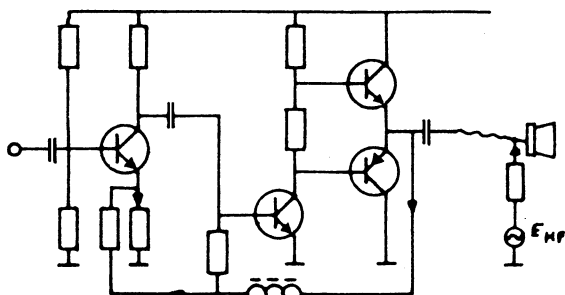


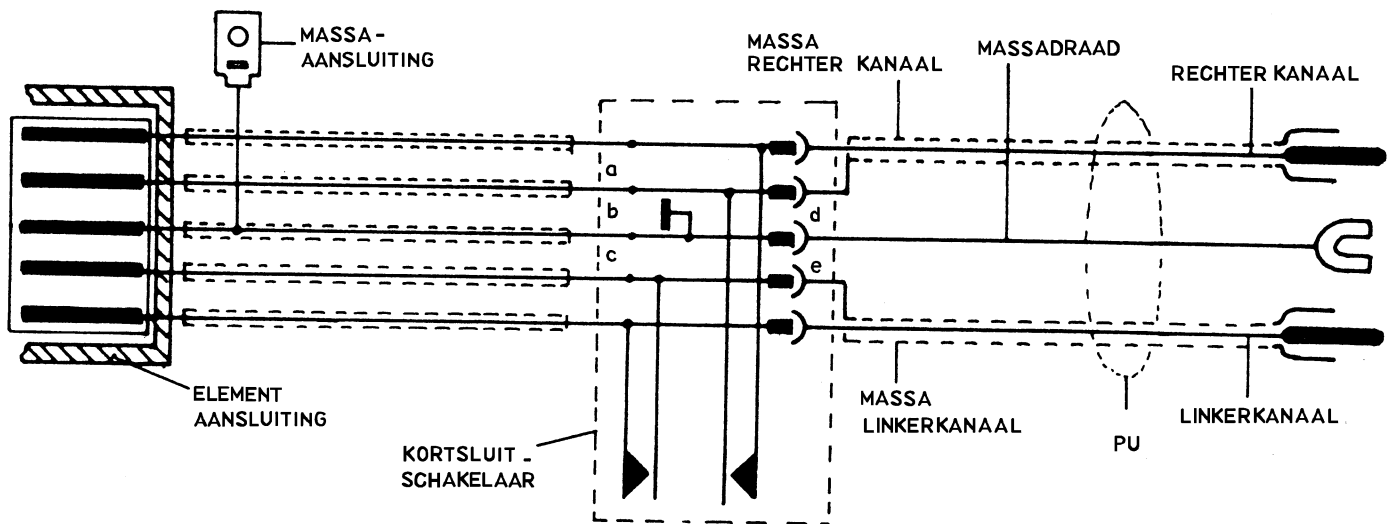
fig.15



vervolg MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

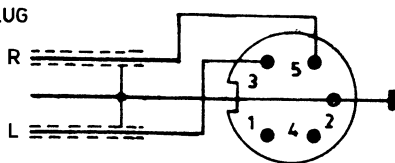
- D1. Beïnvloeding na aansluiten van de platenspeler.  
Kontroleer de bedrading van de platenspeler wat betreft de massaverbindingen. Zie hiervoor fig. 16a en 16b.  
Indien de bedrading is uitgevoerd als in de genoemde figuren, verbind dan de punten a-b-c en neem de massa-verbindingen bij d en e los.  
Bij alle aansluitsystemen geldt de volgende stelregel : neem zo mogelijk 4-aderig afgeschermd kabel waarbij de afscherming niet als retourleiding mag dienen. De afscherming mag alleen aan de versterkerzijde met het chassis worden verbonden (zo kort mogelijk). Zie fig. 17.  
NB. maak de leiding niet nodeloos lang.
- D2. Het massapunt op de diverse ingangen moet met een condensator van 2-10 nF direkt (zo kort mogelijke aansluitdraden) met het chassis worden verbonden. Zie ook pt. A4.

**fig.16-a** CINCH/RCA-STEKKER (TULP)

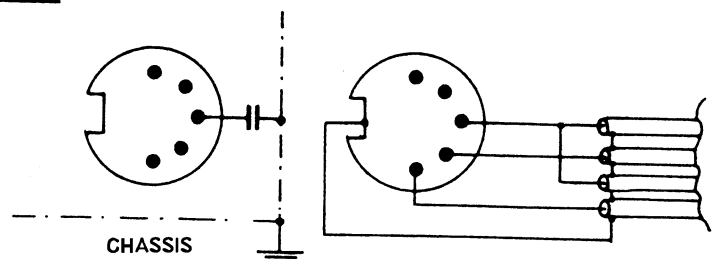


**fig.16-b**

MET DIN-PLUG



**fig 17**



vervolg MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

- D3. Wikkel het aansluitsnoer 10 à 12 maal om een ringkern zo dicht mogelijk bij de versterker (zie fig. 18).
- D4. Buiten de reeds in D2 en D3 vermelde maatregelen kan men -indien noodzakelijk- nog de volgende maatregel nemen :  
 plaats aan de ingangen een netwerk van twee in serie geschakelde weerstanden (1 K $\Omega$ m) met op het knooppunt een condensator direkt naar het chassis. Zie fig. 19.  
 Voor de waarde van deze condensator geldt :  
 - voor hoogohmige ingangen  $\geq 50$  K $\Omega$ m C = 100 à 200 pF  
 - voor laagohmige ingangen  $\leq 50$  K $\Omega$ m C = 1 à 3 nF

Als norm voor de verschillende ingangsimpedanties geldt :

- Radio 50 K $\Omega$ m (DIN) of 10 K $\Omega$ m (cinch)
- Recorder 50 K $\Omega$ m (DIN) of 10 K $\Omega$ m (cinch)
- Kristal PU 500 K $\Omega$ m
- Magn. PU 50 K $\Omega$ m
- Micro 200  $\Omega$ m/50 K $\Omega$ m

OPMERKING.

Kontroleer dit wel eerst bij de betreffende apparatuur, daar fabrikanten hiervan nog wel eens afwijken.

fig.19

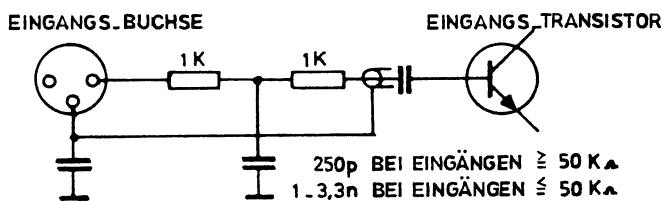


fig.18

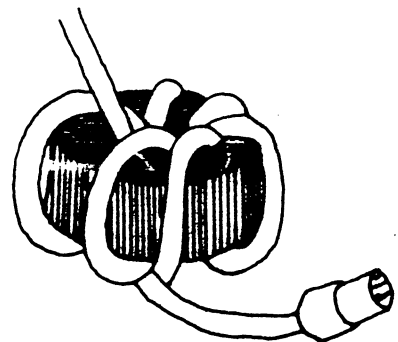
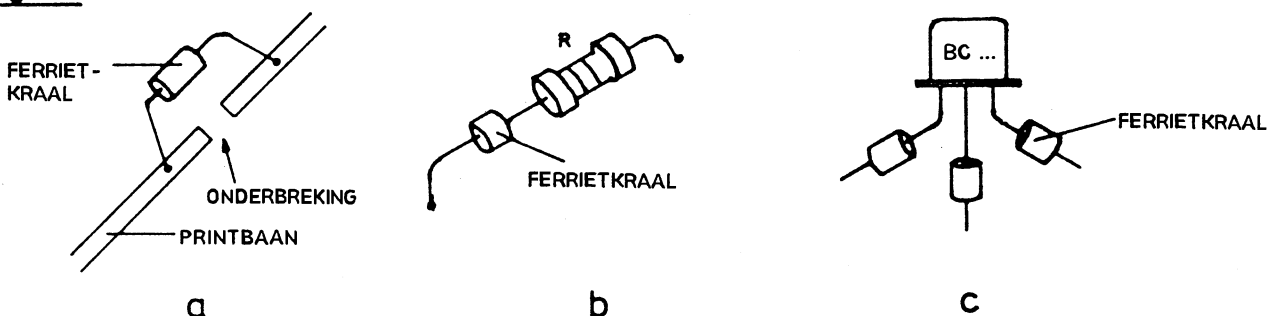


fig.20



vervolg MAATREGELEN VOOR IMMUNISATIE :

- E1. Direkte instraling in een TV-toestel waardoor hinderlijke beïnvloeding optreedt is moeilijk zelf te verhelpen. Toch willen we enige tips geven waardoor mogelijk een oplossing gevonden kan worden.  
Indien deze tips niet helpen of niet van toepassing lijken te zijn, neem dan contact op met de technische dienst van het betreffende merk.
- a. bij hoorbare beïnvloeding (dus in het audio-gedeelte van een TV-toestel) kan dezelfde methode worden toegepast als omschreven in punt A2 en A3, blz. -13-.
  - b. ontkoppel in het TV-toestel op diverse plaatsen de verschillende voedingsspanningen door het aanbrengen van extra smoorspoelen en condensatoren .
  - c. door het gebruik van "mooie" houten kasten (plastic) zijn de diverse delen van een TV-toestel vrij toegankelijk voor elektromagnetische velden. Afscherming kan verkregen worden door de binnenkant van de kast en de achterwand te beplakken met aluminiumfolie dat door middel van leidingen met het chassis van de TV wordt verbonden.

LET OP.

Plak niet de ventilatiesleuven in de achterwand dicht en isoleer eventueel het aluminiumfolie weer, door pertinaxplaatjes te lijmen op die plaatsen waar de hoogspanningskabel dicht in de buurt van de kast of de achterwand loopt.



TE GEBRUIKEN MATERIALEN :

CONDENSATOREN :

Condensatoren die opgebouwd zijn door een opgerolde strook materiaal bestaande uit 2 lagen geleider met daartussen een laag isolatiemateriaal, gedragen zich bij een hoogfrequent wisselspanning al gauw als een smoorspoel.

Daar in deze publikatie bijna alle condensatoren dienen voor het kortsluiten van hoogfrequentsignalen zijn gewikkelde condensatoren bij immunisatie dus uit den boze.

Neem voor de condensatoren keramische-schijfcondensatoren met zo kort mogelijke aansluitdraden.

Ook MKM-condensatoren (vorkstelsel) kunnen toegepast worden.

Over het algemeen zal als werkspanning voor de condensatoren, gebruikt in transistorapparatuur, 50 Volt voldoende zijn.

Bij apparatuur uitgerust met elektronenbuizen dient de werkspanning minimaal 100-500 Volt te zijn, afhankelijk van de plaats in de schakeling waar de condensatoren worden toegepast.

SMOORSPOELEN :

Op plaatsen waar men over weinig ruimte beschikt (bv in serie met bestaande componenten) kan men voor de smoorspoelen het best gebruik maken van ferrietkralen. Voor signalen in het VHF- en het UHF-gebied is het plaatsen van deze kralen over de aansluitdraden van bv transistoren, al voldoende. De kernen zijn gemaakt van een materiaal dat elektrisch isolerend is, dus over isolatieproblemen hoeft men zich geen zorgen te maken. Zie fig. 20 a-b-c.

Voor lagere frequenties (kortegolf banden) wikkelt men een aantal windingen (3 tot 6) van dun wikkeldraad (0,2 mm emaille) door het kerntje.

Zie voor de gegevens van de ferrietkralen appendix A.

Heeft men meer ruimte voor de smoorspoelen dan kunnen met succes de zgn. VK200-breedbandsmoorspoelen toegepast worden.

Dit zijn ferrietkernen met 6 gaten waarin door de fabrikant reeds een draad is aangebracht. Deze draad vormt 2,5 wdg of 2 x 1,5 wdg.

In het laatste geval de beide wikkelingen in serie zetten. Voor gegevens van deze smoorspoelen zie appendix A.

vervolg TE GEBRUIKEN MATERIALEN :

RINGKERNEN :

Bij het maken van smoorspoelen in bestaande leidingen (luidsprekerleiding, PU-leiding, netvoeding, etc.), doet een ringkern goede diensten.

Deze ringkernen hebben zodanige afmetingen dat bv een netsnoer hier gemakkelijk 10 à 12 maal doorheen te wikkelen is.

Het 4C6 type ringkern (paars) heeft een dempingsgebied van ca. 10 - 40 MHz en is dus geschikt voor 28, 21 en 14 MHz.

Voor 3,5 en 7 MHz is een 3E1 type ringkern (groen) beter geschikt.

Voor net gebied van ca 2 - 40 MHz kan men een "sandwich" maken van een 4C6 en een 3E1 ringkern.

In luidsprekerleidingen kan men in plaats van een ringkern in elke leiding ook één ringkern in beide leidingen gebruiken, maar dan moeten beide leidingen in TEGENGESTELDE richting gewikkeld worden.

Zie voor verdere gegevens van de ringkernen appendix A. In plaats van ringkernen kunnen ook ferrietstaven worden toegepast.

Ferrietkralen, breedbandsmoorspoelen en ringkernen zijn o.a. verkrijgbaar bij het VERON-service-buro.

Voor de volledigheid hier nogmaals het complete adres.

```
*****  
*  
* VERON SERVICE-BURO *  
* Postbus 220 *  
* 5670 AE NUENEN *  
*  
* tel. 040 - 834710 van 09.00 tot 13.00 uur en *  
* van 19.30 tot 22.00 uur *  
*  
*****
```

L I T E R A T U U R :

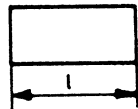
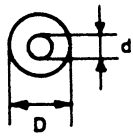
- o YAMAHA SERVICE NEWS BULLETIN no. 46
- o GRUNDIG SERVICE 1980
- o ARRL RFI MANUAL
- o BREAK IN
- o PHILIPS NED. BV C.VERSLUIS maart 1975/april 1975
- o A.J. STIENSTRA SYLABUS 1980
- o EGON KOCH diverse nummers FUNKSCHAU
- o RADIO COMMUNICATION mei 1981
- o G.V.BLIJSWIJK ELECTRON 1978

-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-

APPENDIX A.

TECHNISCHE GEGEVENS VAN FERRIETEN.

A. FERRIETKRALEN

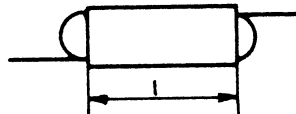


$$\begin{aligned} D &= 3,5 \text{ mm} \\ d &= 1,3 \pm 0,2 \text{ mm} \\ l &= 3 \text{ mm} \end{aligned}$$

MATERIAAL : Manganine-zink ferriet

BESTELNUMMER : Philips - 4 322 020 34400  
Veron - 242

B. BREEDBANDSMOORSPOELEN



$$\begin{aligned} D &= 6 \text{ mm} \\ l &= 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

MATERIAAL : Manganine-zink ferriet

AANTAL WDG. : 2,5

$Z_{opt} = 600 \Omega$  bij 50 MHz - 7 dB 10 - 220 MHz  
- 3 dB 30 - 100 MHz

BESTELNUMMER: Philips - 4312 020 36640  
Veron - 241

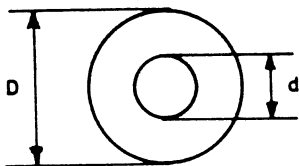
MATERIAAL : nikkel-zink ferriet

AANTAL WDG. : 2,5

$Z_{opt} = 650 \Omega$  bij 180 MHz - 6 dB 50 - 300 MHz  
- 3 dB 80 - 220 MHz

BESTELNUMMER: Philips - 4312 020 36700

C. RINGKERNEN



$$\begin{aligned} D &= 36 \text{ mm} \\ d &= 23 \text{ mm} \\ h &= 15 \text{ mm} \end{aligned}$$

MATERIAAL : nikkel-zink ferriet

$L_{eff} = 9,2 \text{ cm}$

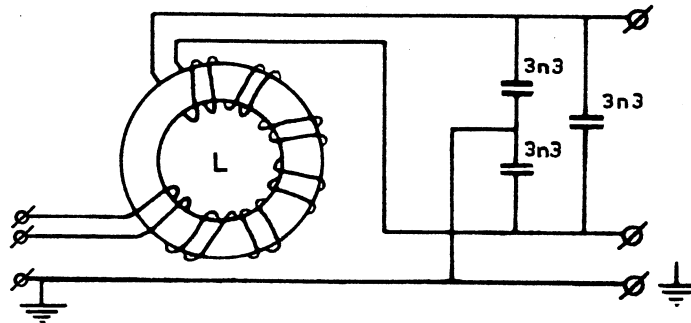
$\Sigma L_{eff}/A_{eff} = 9,42 \text{ cm}^{-1}$

$V_e = 8,50$

$u = > 100$

APPENDIX B.

NETFILTERS



L = 20 à 30 wdg tweelingsnoer om ringkern 4C6.

ATTENTIE :

Zonder een goede randaarde is een netfilter zoals boven getekend zeer gevaarlijk !!

FABRIKANT	ARTNR.	OMSCHRIJVING/UITVOERING	AANSLUITING
AUTH	EM 504	BREEDBANDNETFILTER 2A	VERLOOPSTEKKER
AUTH	EM 505	BREEDBANDNETFILTER 10A	KLEMMEN
AUTH	EM 506	BREEDBANDNETFILTER 2A	KLEMMEN
AUTH	EM 508	BREEDBANDNETFILTER 16A	KLEMMEN
TELEFUNKEN	309 369 954	FS NETZENTSTÖRADAPTOR	KLEMMEN
TELEFUNKEN	309 369 953	RU NETZENTSTÖRADAPTOR	KLEMMEN
NORDMENDE	411.035	NETFILTER VOOR TV	INBOUW
VOGT	DR 2739-05	NETFILTER TWEEPOLIG	INBOUW
QED	6/2	NETFILTER 700W	VERLOOPDOOS
QED	6/4	NETFILTER 1400W	VERLOOPDOOS

A. HF-SCHIEDINGSFILTERS

FABRIKANT	BESTNR	IMPEDANTIE	AANSLUITING
NORDMENDE	525-523	75 $\Omega$	IEC-bus en -stekker
NORDMENDE	525-522	240 $\Omega$	240 lintkabel
PHILIPS	HF/Tr 7104	75 $\Omega$	IEC-bus en -stekker
TELEFUNKEN	309307506	75 $\Omega$	IEC-bus en -stekker
AUTH	HFT-2	75 $\Omega$	IEC-bus en -stekker

B. HOOGDOORLAATFILTERS

FABRIKANT	BESTNR	GRENSFREQ.	AANSLUITINGEN
BLAUPUNKT	8 627 000	40 MHz	75 $\Omega$ IEC-bus en -stekker
BLAUPUNKT	HP 3	40 MHz	240 $\Omega$ bus en stekker 12 mm
BLAUPUNKT	HP 4	450 MHz	240 $\Omega$ bus en stekker 12 mm
PHILIPS	HP 7104	40 MHz	75 $\Omega$ coaxbus met kabel
PHILIPS	4812154-97002	27 MHz	240 $\Omega$ inbouw
TELEFUNKEN	309259921 0	47 MHz	75 $\Omega$ inbouw
TELEFUNKEN	309259921 P	47 MHz	240 $\Omega$ inbouw
TELEFUNKEN	309259952	170 MHz	75 $\Omega$ inbouw
AUTH	HP 40	40 MHz	klemmen (HP 40-S=IEC-pluggen)
AUTH	HP 85	85 MHz	klemmen (-S=IEC-pluggen)
AUTH	HP 174	174 MHz	klemmen (-S=IEC-pluggen)
AUTH	HP 470-S	470 MHz	IEC-pluggen

C. LAAGDOORLAATFILTERS

FABRIKANT	BESTNR	GRENSFREQ.	AANSLUITINGEN
TELEFUNKEN	309 259 926	240 MHz	240 $\Omega$
AUTH	TP 1600	1,6 MHz	klemmen (-S=IEC-pluggen)
AUTH	TP 870-S	870 MHz	IEC-pluggen (radarfilter)

D. BANDSPERFILTERS

FABRIKANT	BESTNR	SPERGEBIED	AANSLUITINGEN
TELEFUNKEN	309259923 0	70 - 170 MHz	inbouw 75 $\Omega$
TELEFUNKEN	309259924 P	70 - 170 MHz	inbouw 240 $\Omega$
AUTH	SF 145	144 - 146 MHz	klemmen
AUTH	SF 435	430 - 440 MHz	klemmen

E. HF-SPOELEN

FABRIKANT	BESTNR	GEBRUIKSDOEL	AANSLUITINGEN	OPM.
VOGT	DR 2739-05	Luidspreker	inbouw	tweepolig
VALVO	431202036640	LF-verst.ingang	inbouw	8 $\mu$ H
JAHRE	7405-1500	LF-verst.ingang	inbouw	150 $\mu$ H
NORDMENDE	423 504	LF-verst.ingang	inbouw	50 $\mu$ H
SONY	1-407-050-11	LF-verst.ingang	inbouw	
NORDMENDE	424 495	luidspreker	inbouw	5 W
AUTH	TBA 302	phono-ingang	DIN 5p 180	
AUTH	EM 502-B	luidspreker	DIN-plug	

AFWIKKELINGS-/AANMELDINGSFORMULIER (svp één formulier per apparaat)

==NAAM KLAGER : \_\_\_\_\_  
ADRES : \_\_\_\_\_ TEL. : \_\_\_\_\_  
POSTKODE : \_\_\_\_\_ WOONPLAATS : \_\_\_\_\_

==GEGEVENS BETREFFENDE HET BEINVLOEDE APPARAAT :  
MERKNAAM : \_\_\_\_\_ TYPENR. : \_\_\_\_\_  
SOORT : \_\_\_\_\_ SERIENR.: \_\_\_\_\_  
BIJZONDERHEDEN : \_\_\_\_\_

==OMSCHRIJVING VAN DE BEINVLOEDINGSVERSCHIJNSELEN : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

==NAAM MACHTIGINGSHOUDER : \_\_\_\_\_ CALL : \_\_\_\_\_  
ADRES : \_\_\_\_\_ TEL. : \_\_\_\_\_  
POSTKODE : \_\_\_\_\_ WOONPLAATS : \_\_\_\_\_

==GEGEVENS BETREFFENDE DE ZENDER :  
MERKNAAM : \_\_\_\_\_ TYPENR. : \_\_\_\_\_  
VERMOGEN : \_\_\_\_\_ SERIENR.: \_\_\_\_\_  
FREQ.BANDEN : \_\_\_\_\_ MODULATIE : \_\_\_\_\_  
ANTENNE : \_\_\_\_\_ SYM/ASYM\* : \_\_\_\_\_  
OPMERKINGEN : \_\_\_\_\_

==AFSTAND ZENDER-APPARAAT : \_\_\_\_\_ M. ANTENNE-APPARAAT : \_\_\_\_\_ M.

==BETREFFENDE DE AFWIKKELING :  
DATUM 1e KLACHT : \_\_\_\_\_ DATUM DEF.AFWIKKELING : \_\_\_\_\_  
WAT WAS DE OORZAAK VAN DE BEINVLOEDING ? : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

==IS DE KLACHT GEMELD BIJ DE RCD ? : JA/NEEN\*  
DATUM MELDING : \_\_\_\_\_ DATUM AFHANDELING : \_\_\_\_\_  
RESULTATEN RCD BEZOEK : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

==GENOMEN MAATREGELEN : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

==MAATREGELEN GENOMEN DOOR : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

==FORMULIER INGEVULD DOOR : \_\_\_\_\_ DATUM : \_\_\_\_\_

\*) DOORHALEN WAT NIET VAN TOEPASSING IS.

---

NIET INVULLEN. INGEKOMEN : \_\_\_\_\_  
BEHANDELD DOOR : \_\_\_\_\_ FILE : \_\_\_\_\_  
OPMERKINGEN : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



BRUIKLEENOVEREENKOMST IMMUNISATIEMATERIALEN

De ondergetekende sub 1 :

NAAM : \_\_\_\_\_  
ADRES : \_\_\_\_\_  
POSTKODE : \_\_\_\_\_ WOONPLAATS : \_\_\_\_\_

verklaart hierbij in goede staat in bruikleen te hebben ontvangen van :

De ondergetekende sub 2 :

NAAM : \_\_\_\_\_  
ADRES : \_\_\_\_\_  
POSTKODE : \_\_\_\_\_ WOONPLAATS : \_\_\_\_\_

die verklaart -om niet- in bruikleen te hebben gegeven : de onderstaande materialen welke zijn bestemd om de gevoeligheid van na te melden elektronische apparatuur voor door de ondergetekende sub 2 geproduceerde elektromagnetische velden te verminderen.

SPECIFIKATIE VAN DE TER LEEN VERSTREKTE MATERIALEN :

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

De materialen zijn bestemd voor extern gebruik bij het navolgende apparaat (omschrijving soort, merk en type) :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

OP DEZE BRUIKLEENOVEREENKOMST ZIJN VAN TOEPASSING DE VOLGENDE BEPALINGEN :

1. De overeenkomst is aangegaan voor de tijd dat de ondergetekende sub 1 de geleende materialen nodig heeft en kan hebben ter bereiking van bovenomschreven doel, en eindigt derhalve bij verhuizing van één der partijen, danwel zodra de ondergetekende sub 1 het betreffende apparaat vervreemdt of op een ander adres opstelt.
2. De ondergetekende sub 1 is verplicht de geleende materialen bij het einde van deze overeenkomst aan de ondergetekende sub 2 te retourneren.

In tweevoud opgemaakt en getekend te \_\_\_\_\_ op \_\_\_\_\_

ONDERGETEKENDE SUB 1 :

ONDERGETEKENDE SUB 2 :